

**Brief English Description of German Patent Application Number 27 15446 C2**

The invention concerns an indicator, whose active medium in particular out; or electro-chemical materials exists. Liquid crystal and electro-chemical indicators are implemented usually in such a way that a layer from the active medium, thus for example liquid crystal, between two glass plates is arranged. These glass plates have numerous electrodes, which according to the one which can be represented; are arranged.

AL7

⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
① DE 27 15 446 C2

⑤ Int. Cl. 4:  
G09F 9/00

⑪ Aktenzeichen: P 27 15 446.7-32  
⑫ Anmeldetag: 8. 4. 77  
⑬ Offenlegungstag: 12. 10. 78  
⑭ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 20. 10. 88

DE 27 15 446 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦ Patentinhaber:  
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑧ Teil in: P 27 60 431.5

⑨ Erfinder:  
Krause, Gerhard, 8200 Rosenheim, DE

⑩ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

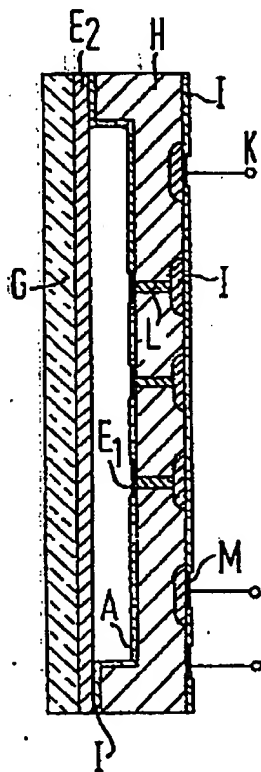
DE-OS 26 32 894  
DE-OS 25 48 812  
DE-OS 25 02 794  
DE-OS 24 19 170  
DE-OS 22 37 785  
DE-OS 22 37 273  
DE-OS 20 58 104  
DE-OS 20 50 715  
US 39 40 740  
US 38 69 195

DE-Z.: Frequenz Bd.28, 1974, S.34-37;  
IEEE Transactions on Magnetics, Bd.10, Nr.3,  
Sept.74, S.856-859;

⑬ Anzeigevorrichtung

DE 27 15 446 C2

AL7



## Patentanspruch

Anzeigevorrichtung, mit einem aktiven Medium (A) insbesondere aus Flüssigkristallen oder elektrochemischen Werkstoffen bestehend, bei der jedem Bildpunkt mehrere unabhängig ansteuerbare Steuerelektroden zugeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß in mindestens eine das aktive Medium (A) begrenzende Wand, die aus einer Halbleitereinheit (H) besteht, Ansteuerschaltungen zur Ansteuerung der Steuerelektroden (E<sub>i</sub>) des aktiven Mediums (A) integriert sind, und daß eine Testschaltung vorhanden ist, die dafür sorgt, daß nur fehlerfreie Wege zu den Steuerelektroden (E<sub>i</sub>) durchverbindbar sind.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anzeigevorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Eine solche Anzeigevorrichtung ist aus DE-OS 25 02 794 bekannt.

Flüssigkristall- und elektrochemische Anzeigevorrichtungen werden gewöhnlich so ausgeführt, daß eine Schicht aus dem aktiven Medium, also z. B. der Flüssigkristall, zwischen zwei Glasplatten angeordnet ist. Diese Glasplatten haben zahlreiche Elektroden, die entsprechend der darzustellenden Bildstruktur angeordnet sind.

Wenn komplizierte Bildstrukturen dargestellt werden sollen, sind daher zahlreiche Zuleitungen zwischen den einzelnen Elektroden und den für diese vorgesehenen Steuerschaltungen erforderlich. Dies wiederum bedingt zahlreiche Steck- oder Lötverbindungen, was zu einem hohen Aufwand bei der Herstellung und zu großer Störanfälligkeit führt.

Aus DE-OS 20 50 715 ist ein elektronisch-optischer Informationsspeicher in Verbindung mit einem Flüssigkristall bekannt, bei dem die Ansteuerschaltungen in die das aktive Medium begrenzende Wand aus einer Halbleitereinheit integriert sind.

Aus DE-OS 22 37 273 ist eine Anzeigevorrichtung bekannt, bei der in der Rückseite der Anzeigevorrichtung eine integrierte Schaltung vorgesehen ist, bei der eine Vertiefung für die Aufnahme des Flüssigkristalls in der Rückseite der Anzeigevorrichtung vorhanden ist und bei der aktive Elemente auf der dem Flüssigkristall abgewandten Seite der als Halbleiterschicht ausgebildeten Rückseite der Anzeigevorrichtung angeordnet sind.

Aus DE-OS 24 19 170 und aus DE-OS 25 49 912 sind Anzeigevorrichtungen bekannt, bei der integrierte Schaltungen in der Rückseite der Anzeigevorrichtung angeordnet sind.

Bei komplizierten Anzeigestrukturen steigen bekanntlich die Ausbeuteverluste durch fehlerhafte Schaltungsbauelemente und Leitungen.

Die aus der eingangs genannten DE-OS 25 02 794 bekannte Anzeigevorrichtung besitzt für jeden Bildpunkt mehrere Elektroden mit den entsprechenden Ansteuerschaltungen. Dabei muß die Funktion der Zuleitungen technologisch sichergestellt werden. Leitungs-Umbrüche und damit unerwünschte Überbrückungs-Kurzschlüsse werden durch die Art und Weise der Leitungs-Anschlußtechnik ausgeschlossen, z. B. durch Steckverbindungen mit Führungssülften gegen seitliche Verschiebungen und mit Verbindungen durch Flachkabel oder auch durch Anbringung aller elektronischen Teile auf den Träger der Flüssigkristall-Anzeige. Die Zuleitungen sind dabei aufwendig. Leitungen werden

nicht auf ihre Funktion hin überprüft. Dies führt entweder zu hohem technologischen Aufwand oder zu großen Ausbeuteverlusten.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anzeigevorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, die eine erhöhte Fehlersicherheit aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale aus dem Anspruch 1 gelöst.

Vorteilhafterweise ist in die Halbleitereinheit, die das aktive Medium begrenzt, die Testschaltung integriert zur Verbindung nur fehlerfreier Steuerschaltungen, mit den Steuerelektroden.

Eine Anzeigevorrichtung nach der Erfindung ermöglicht überdies einen geringeren Aufwand für die Zuleitungen zu den einzelnen Elektroden.

In mindestens eine das aktive Medium begrenzende Wand, die aus einer Halbleitereinheit besteht, sind aktive Bauelemente und/oder Fotodetektoren und/oder optische Strahlungsquellen integriert.

Die Erfindung ermöglicht also eine Anzeigevorrichtung, die mit sehr wenigen äußeren Zuleitungen auskommt. Hierzu begrenzt die Halbleitereinheit das aktive Medium. In diese Wand sind die aktiven Bauelemente integriert, wie z. B. Transistoren, Feldeffekttransistoren, Fotodetektoren oder optische Strahlungsquellen.

Die Fläche der Halbleitereinheit wird vorzugsweise mindestens gleich der Größe darzustellender Symbole gewählt. Hierzu hat sich eine Fläche von mindestens 1 cm<sup>2</sup> als vorteilhaft erwiesen. Das aktive Medium kann in einer Vertiefung der Halbleitereinheit angeordnet werden. Die zur Ansteuerung des aktiven Mediums erforderlichen Schaltungen, insbesondere Decodierer und/oder Abtastglieder, können in die Halbleitereinheit integriert werden.

Als optische Strahlungsquellen können in die Halbleitereinheit Lumineszenz-Dioden integriert werden.

Die Halbleitereinheit besteht vorzugsweise aus monokristallinem, polykristallinem oder amorphem Halbleitermantel, für das z. B. Silicium, GaAsP, GaAlAs, GaP oder ZnS verwendet werden kann.

Zum periodischen Ansteuern verschiedener Bildpunkte des aktiven Mediums im Zeitmultiplexbetrieb ist eine Schaltung vorgesehen, die gegebenenfalls auch in die Halbleitereinheit integriert werden kann.

Jedem Bildpunkt des aktiven Mediums sind mehrere unabhängig ansteuerbare Steuerelektroden zugeordnet.

Das aktive Medium ist vorzugsweise in der Umgebung der Bildpunkte durch kurze Impulse aufheizbar.

Wenigstens ein Fotodetektor kann in der Halbleitereinheit integriert werden und durch das aktive Medium hindurch optisch bestrahlbar sein. Außerdem können zahlreiche Lumineszenz-Dioden in der Halbleitereinheit integriert werden, deren Strahlung durch das aktive Medium hindurchtritt.

Zur weiteren Vereinfachung der Verbindungen zwischen den einzelnen Schaltungen und den Steuerelektroden verlaufen vorzugsweise quer durch die Halbleiterscheibe der Halbleitereinheit hochdotierte Bereiche oder metallische Strompfade.

Als Verbindungen sind Leiterbahnen besonders vorteilhaft, deren Länge näherungsweise gleich der Dicke der Halbleiterscheibe ist und deren Durchmesser klein gegenüber ihrer Länge ist. Diese Leiterbahnen erstrecken sich in vorteilhafter Weise von der einen zur anderen großflächigen Seite der Halbleiterscheibe.

Die Leiterbahnen sind besonders vorteilhaft durch

Thermomigration herstellbar.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Die Figur zeigt ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung, bei der die Ansteuererschaltung in die Rückwand der Halbleiterschicht integriert ist.

Eine Halbleiterschicht  $H$  weist eine geätzte Vertiefung auf, in der sich ein aktives Medium  $A$  befindet. Die Oberfläche der Halbleiterschicht  $H$  ist durch eine dünne Siliciumdioxidschicht geschützt. Eine Glasplatte  $G$  mit einer transparenten Elektrode  $E_1$  schließt die Kammer mit dem aktiven Medium  $A$  ab. In die Halbleiterschicht  $H$  sind die zur Ansteuerung der Flüssigkristall-Displays notwendigen Schaltungen integriert. Die Schaltungsbaulemente sind in der Figur lediglich schematisch als Transistoren  $T$  angedeutet. Weiterhin sind Metallisierungen  $M$  und Außenanschlüsse  $K$  vorgesehen.

Die Verbindung zwischen den Schaltungsbaulementen und Steuerelektroden  $E_1$  der Displays stellen auf kürzestem Wege relativ lange, aber dünne Diffusionspfade  $L$  in der Halbleiterschicht  $H$  her. Diese Diffusionspfade werden vorzugsweise durch Thermomigration hergestellt.

Diese Anzeigevorrichtung ermöglicht sehr komplexe Anzeigestrukturen, die jedoch nur sehr wenige Außenanschlüsse  $K$  benötigen. Weiterhin ist die Verbindung zu den Steuerelektroden  $E_1$  sehr kurz, wodurch eine große Zuverlässigkeit erzielt wird.

Besonders vorteilhaft ist die erfindungsgemäße Anzeigevorrichtung einsetzbar, wenn durch ein integriertes Schieberegister oder eine ähnliche Baueinheit eine zeilenförmige Ansteuerung der Displaypunkte im Zeitmultiplexbetrieb erfolgt.

Als Halbleitermaterial für die Halbleiterschicht ist vor allem Silicium geeignet. Wenn keine allzu großen Schaltgeschwindigkeiten in der integrierten Schaltung gewünscht werden, kann auch polykristallines oder amorphes Silicium gegebenenfalls auf einer Trägerplatte verwendet werden.

Halbleitermaterial mit großem Bandabstand, wie z. B. GaP, GaAsP, GaAlAs, ZnS, erlaubt einen Durchlichtbetrieb der Displays.

Bei komplizierten Anzeigestrukturen steigen bekanntlich die Ausbeutungsverluste durch fehlerhafte Schaltungsbaulemente und Leitungen. Jedem Bildpunkt werden mehrere Elektroden mit den entsprechenden Ansteuererschaltungen zugeordnet. Im einfachsten Fall werden gelegentlich auftretende fehlerhafte Teilbildpunkte nicht berücksichtigt. Durch eine Testschaltung kann aber auch dafür gesorgt werden, daß nur die fehlerfreien Wege zu den Steuerelektroden  $E_1$  durchverbunden werden.

Die Funktion von Flüssigkristall-Displays ist stark temperaturabhängig. Insbesondere versagen sie bei tiefen Temperaturen. Das Aufheizen des gesamten Displays erfordert große Energien. Es ist daher vorteilhaft, die Halbleiterschicht lokal, insbesondere impulsförmig, aufzuheizen und so den Flüssigkristall beziehungsweise das aktive Medium  $A$  in der Nähe der Bildpunkte in den Bereich der Arbeitstemperatur zu bringen. Die Heizzeiten können dabei im Bereich von ca. 100 ms liegen.

Im Gegensatz zur Figur muß die Halbleiterschicht keine Vertiefung aufweisen, sondern kann das aktive

Medium  $A$  am Rand durch eine Glasschicht  $G_1$  begrenzt sein.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen